

Hydac Technology GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen in einem Fluid mit einem Gehäuse und einem gegen die Vorspannkraft eines Federspeichers in dem Gehäuse längsverfahrbaren Kolben.

- 5 Zu den dahingehenden Vorrichtungen zählen die sog. Hydrospeicher, wobei eine der Hauptaufgaben von Hydrospeichern es ist, bestimmte Volumen unter Druck stehender Flüssigkeit einer Hydroanlage aufzunehmen und diese bei Bedarf wieder an die Anlage zurück zu geben. Da sich die Flüssigkeit unter Druck befindet, werden die Hydrospeicher wie Druckbehälter
- 10 behandelt und müssen für den maximalen Betriebsüberdruck unter Berücksichtigung der Abnahmestandards ausgelegt sein. Zum Volumenausgleich im Hydrospeicher und der damit verbundenen Energiespeicherung wird die Druckflüssigkeit im Hydrospeicher gewichts- oder federbelastet oder mit Gas beaufschlagt. Dabei herrscht zwischen dem Druck der Druckflüssigkeit
- 15 und dem vom Gewicht der Feder oder dem vom Gas erzeugten Gegen-
druck stets ein Gleichgewicht. In den meisten Hydroanlagen werden hydropneumatische, also gasbeaufschlagte Speicher mit Trennelement eingesetzt, wobei man je nach Ausbildung des Trennelementes unterscheidet zwischen Blasen-, Kolben- und Membranspeichern.

- Die genannten hydropneumatischen Speicher haben in einer Hydroanlage verschiedenste Aufgaben zu erfüllen und können beispielsweise neben der genannten Energiespeicherung auch zur Dämpfung mechanischer Stöße sowie zur Druckstoßdämpfung im hydraulischen System mit beigezogen werden. Insbesondere bei Einsatz von hydraulischen Pumpen, wie Verdrängerpumpen, entstehen Pulsationen im Volumenstrom, wobei diese Pulsationen neben Lärm auch Vibrationen verursachen, was zu einer Schädigung der gesamten Hydroanlage führen kann.
- 10 Die genannten Hydro-, insbesondere Verdrängerpumpen finden auch Anwendung in der sog. Common-Rail-Technik im Bereich von Dieselmotoren. Neuere Entwicklungen der dritten Generation setzen dabei für die Einspritzsysteme für den Dieselmotorkraftstoff auf die Piezotechnik. Die dabei neu entwickelten Piezo-Inline-Injektoren für die dritte Common-Rail-Generation
- 15 (vgl. VDI – Nachrichten Nr. 33 vom 15. August 2003) verwenden Piezo-Aktormodule, die über Kopplermodule auf Schaltventile und diese wiederum auf ein Düsenmodul des Kraftstoff-Einspritzsystems einwirken, wobei sich die herausragende hydraulische Schnelligkeit des Systems aus dem hohen Integrationsgrad des Inline-Injektors ergibt, d.h. aus der Nähe des
- 20 Piezo-Paketes zur Düsenadel in der Spitze des Injektors. Im Vergleich zur vorangegangenen Generation wurde dabei bei den neuen Systemen die bewegte Masse von 16g auf 4g reduziert, wobei man unter bewegter Masse die Masse der Düsenadel und des Kraftstoffes versteht, der den Steuerraum füllt. Für die dahingehende technische Auslegung sind sehr hohe System-
- 25 drücke notwendig, die bis in die Größenordnung von 2200 bar heranreichen. Der dahingehende Systemdruck ist von der genannten Hydropumpe, insbesondere Verdrängerpumpe, aufzubauen mit dem beschriebenen Nachteil der auftretenden Druck- und Pulsationsstöße. Werden die dahingehenden Druckstöße an das Injektorsystem weitergegeben, kann dies zu kriti-

schen Systemzuständen führen und zu einem Ausfall der Piezo-Injektoranlage nebst Einspritzsystem. Sofern man, was bekannt ist (vgl. DE 195 39 885 A1), im oben skizzierten Sinne übliche Hydrospeicher mit Trennelement (Kolben) zur Pulsations- und Druckstoßdämpfung in das Diesel-
5 Fluidsystem mit einbezieht, finden diese jedoch regelmäßig ihre Grenzen im Hinblick auf die genannten hohen Systemdrücke bis 2200 bar.

Durch die DE 101 48 220 A1 ist eine weitere Vorrichtung zum Dämpfen von Druckpulsationen in einem Fluidsystem bekannt, insbesondere in einem Kraftstoffsystem einer Brennkraftmaschine, wobei die bekannte Vor-
10 richtung ein Gehäuse umfaßt, in dem mindestens ein Arbeitsraum vorhanden ist. Dieser ist mit dem Fluidsystem verbunden und wird bereichsweise von mindestens einem beweglichen Wandelement in Form einer Metallmembran begrenzt, die randseitig im Gehäuse stationär festgelegt ist. Dieses
15 Wandelement ist mit einer ersten Federeinrichtung wirkverbunden und um Druckpulsationen auch bei variablem Druck im Fluidsystem glätten zu können, ist vorgesehen, dass die Vorrichtung mindestens ein zweites bewegliches Wandelement umfaßt, welches einen zweiten Arbeitsraum begrenzt und gleichfalls aus einer randseitig im Gehäuse festgelegten Metall-
20 membran besteht. Die erste Federeinrichtung ist zwischen den beiden Wandelementen in Form der Membranen angeordnet und mit beiden wirkverbunden. Ferner ist eine Drosseleinrichtung vorgesehen, über welche der zweite Arbeitsraum mit dem Fluidsystem verbunden ist. Mit der bekannten Lösung lassen sich zwar Druckpulsationen in einem Fluidsystem bei unter-
25 schiedlichen Druckniveaus zuverlässig und gut glätten. Aufgrund der festen Einspannung der Wandelemente (Membrane) ist aber deren Bewegbarkeit eingeschränkt, so dass bei hohen Drücken und entsprechend großen Pulsations- und Druckstößen ein funktionssicherer Betrieb gefährdet sein kann.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen zur Verfügung zu stellen, mit der es möglich ist, auch bei sehr hohen Systemdrücken bis 2200 bar auftretende Druckstöße, hervorgerufen durch eine Hydropumpe, insbesondere Dieselkraftstoffpumpe, derart zu dämpfen und/oder zu glätten, dass keine schädlichen Krafteinleitungen in ein Piezo-Injektorsystem der Common-Rail-Technik erfolgt. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

10

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 der Kolben mit einem weiteren Kolben zusammenwirkt, der in einem Anschlußstück des Gehäuses längsverfahrbar geführt ist, und dass beim Betrieb der Vorrichtung der Kolben in jeder Verfahrstellung des weiteren Kolbens auf diesen eine Druckkraft ausübt, lassen sich in funktionssicherer Weise auch sehr hochfrequente Druckstöße im Dieselkraftstoffsystem sicher beherrschen, auch wenn bedingt durch die Hydropumpe in Form der Dieselkraftstoffpumpe sehr hohe Systemdrücke von bis zu 2200 bar und mehr erzeugt sind. Durch die mechanische Entkopplung der beiden genannten

15 Kolben und die permanente Druckkrafteinleitung des einen Kolbens auf den weiteren Kolben ist sichergestellt, dass die eingeleiteten Druckstöße sicher aufgefangen und beherrscht werden können und insbesondere ist durch die Entkopplung der Kolben sichergestellt, dass etwaige Undichtigkeiten mit einhergehenden Leakageströmen gering gehalten sind oder dergestalt beherrscht werden, dass Funktionsausfälle im Gesamtsystem vermieden sind. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der eine Kolben im Durchmesser um ein Mehrfaches größer ist als der Durchmesser des weiteren Kolbens und es hat sich gezeigt, dass durch die dahingehende Anordnung ein hemmfreier Ansteuervorgang mit den Kolben erreichbar ist. Insbe-

20

25

sondere Verkantungsvorgänge des weiteren Kolbens im Anschlußstück des Gehäuses sind durch seine getrennte, eigenständige Führung derart vermieden.

- 5 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der weitere Kolben in der Art eines Stempels ausgebildet und über mindestens eine Verliersicherung in einer durchgehenden Gehäuseöffnung des Anschlußstückes geführt. Auf diese Art und Weise ist die freie Verfahrbarkeit der jeweiligen Kolben zwischen vorgebbaren Verfahrschranken in
10 der Gehäuseanordnung erreicht.

- Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der weitere Kolben außenumfangsseitig derart feinstbearbeitet, insbesondere geläppt, dass ein metallisch dichter Spalt zumindest zwischen
15 Teilen des Außenumfanges und des weiteren Kolbens an der Innenwandung der Gehäuseöffnung erreicht ist. In weiterer Ausgestaltung des genannten Dichtsystems kann der weitere Kolben außenumfangsseitig mit Ring- oder Schmiernuten versehen sein. Hierdurch wird trotz der hohen Drücke von bis zu 2200 bar und mehr im Diesel-Fluidsystem eine sichere
20 Abdichtung des weiteren Kolbens gegenüber dem Gehäuseinneren mit dem ersten Kolben erreicht und insbesondere bei Einsatz der Ring- oder Schmiernuten am Außenumfang des weiteren Kolbens kann sich dergestalt eine Fluiddichtung aufbauen, die dem Fluideintritt in den metallischen Spalt entgegenwirkt.

- 25 Sofern bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in den Fluidraum zwischen den Kolben eine im Gehäuse angeordnete Leckageöffnung mündet, kann dergestalt in der Art einer Rücklaufbohrung für Lecköl das dennoch in das Gehäuseinnere eindringende Dieselm-

dium drucklos im Block in Richtung auf die Tank- oder Leckageseite abgegeben werden.

Im Hinblick auf die angesprochenen sehr hohen Drücke hat es sich als vorteilhaft erwiesen, als Federspeicher mindestens eine als Druckfeder ausgebildete Schraubenfeder und/oder ein Druckgas vorzusehen. Der Einsatz eines reinen Druckgases bringt gegebenenfalls den Nachteil mit sich, dass im Hinblick auf die sehr hohen Drücke es unter dem Einfluß der Kompression des erstgenannten Kolbens zu einem Verflüssigungsvorgang des Gases in dem Gehäusebereich kommt. Demgemäß lassen sich aber alternativ oder zusätzlich durch Einsatz einer Druckfeder als Federspeicher die genannten Systemdrücke sicher beherrschen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Vorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die einzige Figur im Längsschnitt die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen mit zwei verschiedenen Ausführungsformen an Deckelteilen.

Die in der Figur gezeigte Vorrichtung dient dem Dämpfen von Druckstößen in einem Fluid, insbesondere in Form von Dieselmotorkraftstoff, wobei die Vorrichtung ein zylindrisches Gehäuse 10 aufweist. Ferner weist die Vorrichtung einen gegen die Vorspannkraft eines Federspeichers 12 in dem Gehäuse 10 längsverfahrbaren Kolben 14 auf. Der dahingehende Kolben 14 ist in der Art einer zylindrischen Anlageplatte ausgebildet und entlang seines Außenumfanges über einen Gleit- und/oder Dichtring 16 längs des zylindri-

schen Innenumfanges 18 des Gehäuses 10 geführt. Der Kolben 14 weist demgemäß an seinen einander gegenüberliegenden Seiten zwei im wesentlichen plane Anlageflächen 20,22 auf und zur endseitigen Führung des Federspeichers 12 ist der Kolben 14 an seiner dahingehend gerichteten Seite mit einer zylindrischen Führungsfläche 22 versehen, die sich außenumfangsseitig gleichfalls am Innenumfang 18 des Gehäuses 10 abstützt.

Der Kolben 14 wirkt mit einem weiteren Kolben 24 zusammen, wobei der dahingehend weitere Kolben 24 in einem Anschlußstück 26 des Gehäuses 10 längsverfahrbar geführt ist. Ferner wirkt, wie die Darstellung nach der Figur zeigt, der Kolben 14 in jeder Betriebs-Verfahrstellung, auch in seiner gezeigten vordersten Endanschlagstellung beim Betrieb oder Gebrauch der Vorrichtung, im Gehäuse mit einer Druckkraft auf den weiteren Kolben 24 ein. Das Anschlußstück 26 verjüngt sich zum freien Ende des Gehäuse 10 hin absatzartig und ist außenumfangsseitig mit einem Anschlußgewinde 28 versehen, mit dem sich das Gehäuse 10 in der gezeigten Anordnung an ein Fluidsystem anschließen läßt, beispielsweise an die Diesel-Versorgungsleitung für ein Injektorsystem nach der Common-Rail-Technik. Das Gehäuse 10 befindet sich dabei in einer Anschlußleitung, die zu einer Hydropumpe, insbesondere Verdrängerpumpe, führt, beispielsweise in Form einer Dieselmotorkraftstoffpumpe oder dergleichen. Die beim Betrieb der Dieselmotorkraftstoffpumpe entstehenden Druckstöße, die bei Systemdrücken von bis zu 2200 bar und mehr erheblich sein können, sollen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gedämpft und geglättet werden, wobei auch hochfrequente Fluidstöße ausgeglichen werden sollen. Ferner soll die erfindungsgemäße Dämpfungsvorrichtung auch bei sehr hohen Druckamplituden unabhängig hiervon in vorgebbaren Grenzbereichen wirksam sein.

Das genannte Anschlußstück 26 geht in einen in der Länge verstärkten Boden 30 des Gehäuses 10 über und die genannten Kolben 14, 24 sowie der Federspeicher 12 orientieren sich in ihrer Längsausrichtung an der Längsachse 32 von Gehäuse 10 und Anschlußstück 26. Des weiteren ist der Kolben 14 im Durchmesser um ein Mehrfaches größer als der Durchmesser des weiteren Kolbens 24, so dass im Hinblick auf die Änderung des Durchmesserverhältnisses eine sehr gute Stoßkrafteinleitung erfolgt zwischen weiterem Kolben 24 und erstem Kolben 16.

- 10 Der weitere Kolben 24 ist mithin in der Art eines Stempels oder Stößels ausgebildet und über mindestens eine Verliersicherung 34 in Form eines Sicherungsringes in der durchgehenden Gehäuseöffnung 36 des Anschlußstückes 26 geführt. Die Verliersicherung 34 kann dabei insbesondere aus einem Sicherungsring bestehen, der am vorderen Ende die Gehäuseöffnung
- 15 36 nach außen hin abschließt und an dessen Überstand das vordere Ende des weiteren Kolbens 24 in seiner vorderen Begrenzungslage anstößt. Im unbetätigten Zustand ist die Länge des weiteren Kolbens 24 derart bemessen, dass dieser mit einem geringen Spiel einen axialen Abstand zu der Verliersicherung 34 einhält. Sobald jedoch über den Kraftstoff ein vorgebbares
- 20 Druckniveau aufgebaut ist, ist das Spiel beseitigt und im dahingehenden Betriebs- oder Gebrauchszustand der Vorrichtung übt dann der Kolben 14 in jeder Verfahrstellung des weiteren Kolbens 24 auf diesen eine Druckkraft aus. Um eine gute Abdichtung zu erreichen, ist der weitere Kolben 24 außenumfangsseitig derart feinstbearbeitet, insbesondere geläpft, dass ein
- 25 metallisch dichter Spalt 38 zumindest zwischen Teilen des Außenumfangs des weiteren Kolbens 24 und der Innenwandung der Gehäuseöffnung 36 erreicht ist. Zur weiteren Verbesserung des Dichtsystems weist der weitere Kolben 24 außenumfangsseitig Ring- oder Schmiernuten 40 auf. Derartig ist eine Labyrinthdichtung erreicht, die es dem Diesekraftstoff erschwert, über

die Gehäuseöffnung 36 in den Zwischenraum 42 innerhalb des Gehäuses 10 zwischen Anlagefläche 20 und der ihr zugewandten Bodenfläche 44 des Bodens 30 einzudringen.

- 5 In den genannten Fluid- oder Zwischenraum 42 zwischen den Kolben 14,24 mündet eine im Gehäuse 10 angeordnete Leckageöffnung 46 in der Art einer Bohrung und dergestalt kann ein bewußt vorgesehener Spalt- oder Leckagestrom über das Dichtsystem in Form der Ring- oder Schmiernuten 40, den metallischen Spalt 38 sowie den Zwischenraum 42 über die Leckageöffnung 46 auf die drucklose Leck- oder Tankseite des Gesamtsystems 10 abgeführt werden. Als weiteres Dichtsystem ist im vorderen, stirnseitigen Bereich des Bodens 30 ein Dichtsystem 48 vorgesehen, beispielsweise in Form einer üblichen Ringdichtung. Bei eingeschraubtem Gehäuse 10 über das Anschlußstück 26 mit seinem Anschlußgewinde 28 läßt sich dergestalt 15 eine Abdichtung, insbesondere in Form der Leckageöffnung 46, gegenüber dem gesamt hydraulischen- oder Fluidsystem (Dieselleitungsnetz) erreichen.

- Als Federspeicher 12 dient im vorliegenden Fall eine Druckfeder in Form 20 einer Schraubenfeder, wobei das Gehäuseinnere auch zusätzlich noch mit einem Druckgas, beispielsweise in Form eines Stickstoffgases, beaufschlagt sein kann. Die dahingehende Druckfeder 12 erstreckt sich zwischen dem Kolben 14 und einem Deckelteil 50, wobei das Deckelteil 50 aus einer Halteplatte 52 gebildet sein kann, die über ein Sicherungsmittel, insbesondere 25 einen Sicherungsring 54, im Gehäuse 10 gehalten ist. Eine alternative Ausführungsform ist in der Figur in einer quadratischen Umrahmung wiedergegeben und im dahingehenden Fall besteht das Deckelteil 50 aus einem Schraubdeckel 56, der außenumfangsseitig über ein Außengewinde 58 des Gehäuses 10 auf dieses aufschraubbar ist.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist sichergestellt, dass etwaig auftretende Leckageströme sicher beherrscht werden und aufgrund der getrennten Kolbenanordnung der Kolben 14 und 24 ist sichergestellt, dass es nicht zu Verkantungen kommt. Insbesondere sehr hochfrequente Druckstöße, die auf den stempelartigen weiteren Kolben 24 einwirken, lassen sich dergestalt in derselben Frequenz stoßartig an den Kolben 16 weitergeben, der unter dem Einfluß des Federspeichers 12 und unter Rückwirkung auf den weiteren Kolben 24 dann derart die Pulsationsdämpfung bzw. Pulsationsglättung vornimmt. Das gezeigte System läßt sich insbesondere auf der Gehäuseseite 10 aus üblichen Stahlwerkstoffen in kostengünstiger Weise und fertigungstechnisch einfach realisieren. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann generell dort eingesetzt werden, wo geringe Volumen bei hohem Druck niveaugedämpft bzw. verschoben werden müssen. Durch die Flächenverhältnisse der Kolben kann die einzusetzende Feder kleiner aufbauen, da die erforderliche Kraft entsprechend reduziert wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Dämpfen von Druckstößen in einem Fluid mit einem Gehäuse (10) und einem gegen die Vorspannkraft eines Federspeichers (12) in dem Gehäuse (10) längsverfahrbaren Kolben (14), dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (14) mit einem weiteren Kolben (24) zusammenwirkt, der in einem Anschlußstück (26) des Gehäuses (10) längsverfahrbar geführt ist, und dass beim Betrieb der Vorrichtung der Kolben (14) in jeder Verfahrstellung des weiteren Kolbens (24) auf diesen eine Druckkraft ausübt.
5
10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (14) im Durchmesser um ein Mehrfaches größer ist als der Durchmesser des weiteren Kolbens (24).
15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Kolben (24) in der Art eines Stempels ausgebildet ist und über mindestens eine Verliersicherung (34) in einer durchgehenden Gehäuseöffnung (36) des Anschlußstückes (26) geführt ist.
20
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Kolben (24) außenumfangsseitig derart feinstbearbeitet, insbesondere geläppt ist, dass ein metallisch dichter Spalt (38) zumindest zwischen Teilen des Außenumfanges des weiteren Kolbens (24) und der Innenwandung der Gehäuseöffnung (36) erreicht ist.
25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Kolben (24) außenumfangsseitig mit Ring- oder Schmiernuten (40) versehen ist.

- 5
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in den Fluidraum (42) zwischen den Kolben (14,24) eine im Gehäuse (10) angeordnete Leckageöffnung (46) mündet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Federspeicher (12) mindestens eine als Druckfeder ausgebildete Schraubenfeder und/oder ein Druckgas dient.
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfeder (12) sich zwischen dem Kolben (14) und einem Deckelteil (50) innerhalb des Gehäuses erstreckt.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelteil (50) aus einer Halteplatte (52) gebildet ist, die über ein Sicherungsmittel, insbesondere Sicherungsring (54), im Gehäuse (10) gehalten ist oder dass das Deckelteil (50) aus einem Schraubdeckel (56) besteht, der außenumfangsseitig über ein Außengewinde (58) des Gehäuses (10) auf dieses aufschraubbar ist.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlußstück (26) des Gehäuses (10), in dem der weitere Kolben (24) geführt ist, im Außendurchmesser gegenüber dem Außendurchmesser des Gehäuses (10) reduziert ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No
PCT/EP2004/010971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02M37/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 456 233 A (FELHOFER HUBERT) 10 October 1995 (1995-10-10) column 2, line 45 - column 4, line 37; figure	1,2,6-8, 10
X	US 5 701 869 A (BOS EDWARD ALBERT ET AL) 30 December 1997 (1997-12-30) column 6, line 10 - column 6, line 67; figures 6-9	1,2,6-8
X	EP 1 217 201 A (FIERRO AGUIRRE JOSE ; FIERRO AGUIRRE JUAN (ES); TORRES GARCIA JUAN A () 26 June 2002 (2002-06-26) paragraph '0011! - paragraph '0019!; figure	1,2,6-8
----- -/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
9 December 2004	17/12/2004	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Marsano, F	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Application No
PCT/EP2004/010971

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/183197 A1 (DE OJEDA WILLIAM) 2 October 2003 (2003-10-02) paragraph '0055! - paragraph '0059!; figures 3,4 -----	1,2,10
X	US 5 471 959 A (STURMAN ODED E) 5 December 1995 (1995-12-05) column 2, line 41 - column 3, line 44; figures 3,4 -----	1
A	US 6 604 508 B2 (MEFFERT DARREL H) 12 August 2003 (2003-08-12) column 3, line 14 - column 3, line 65; figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. Application No
PCT/EP2004/010971

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5456233	A	10-10-1995	DE 4313852 A1 FR 2704600 A1 GB 2277556 A ,B JP 6323220 A	03-11-1994 04-11-1994 02-11-1994 22-11-1994
US 5701869	A	30-12-1997	NONE	
EP 1217201	A	26-06-2002	ES 1047694 U1 EP 1217201 A2	01-05-2001 26-06-2002
US 2003183197	A1	02-10-2003	WO 03085296 A2	16-10-2003
US 5471959	A	05-12-1995	AU 3500695 A DE 69524961 D1 DE 69524961 T2 EP 0777871 A2 GB 2306197 A ,B HK 1011164 A1 JP 10505692 T WO 9607820 A2	27-03-1996 14-02-2002 22-08-2002 11-06-1997 30-04-1997 02-07-1999 02-06-1998 14-03-1996
US 6604508	B2	06-03-2003	US 2003041841 A1 DE 10230698 A1 GB 2379716 A	06-03-2003 24-04-2003 19-03-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen
PCT/EP2004/010971

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M37/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 456 233 A (FELHOFFER HUBERT) 10. Oktober 1995 (1995-10-10) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 37; Abbildung	1,2,6-8, 10
X	US 5 701 869 A (BOS EDWARD ALBERT ET AL) 30. Dezember 1997 (1997-12-30) Spalte 6, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 67; Abbildungen 6-9	1,2,6-8
X	EP 1 217 201 A (FIERRO AGUIRRE JOSE ; FIERRO AGUIRRE JUAN (ES); TORRES GARCIA JUAN A () 26. Juni 2002 (2002-06-26) Absatz '0011! - Absatz '0019!; Abbildung	1,2,6-8
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marsano, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/183197 A1 (DE OJEDA WILLIAM) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) Absatz '0055!; Absatz '0059!; Abbildungen 3,4	1,2,10
X	US 5 471 959 A (STURMAN ODED E) 5. Dezember 1995 (1995-12-05) Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 44; Abbildungen 3,4	1
A	US 6 604 508 B2 (MEFFERT DARREL H) 12. August 2003 (2003-08-12) Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 65; Abbildung 2	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr les Aktenzeichen
PCT/EP2004/010971

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5456233	A	10-10-1995	DE	4313852 A1	03-11-1994
			FR	2704600 A1	04-11-1994
			GB	2277556 A ,B	02-11-1994
			JP	6323220 A	22-11-1994
US 5701869	A	30-12-1997	KEINE		
EP 1217201	A	26-06-2002	ES	1047694 U1	01-05-2001
			EP	1217201 A2	26-06-2002
US 2003183197	A1	02-10-2003	WO	03085296 A2	16-10-2003
US 5471959	A	05-12-1995	AU	3500695 A	27-03-1996
			DE	69524961 D1	14-02-2002
			DE	69524961 T2	22-08-2002
			EP	0777871 A2	11-06-1997
			GB	2306197 A ,B	30-04-1997
			HK	1011164 A1	02-07-1999
			JP	10505692 T	02-06-1998
			WO	9607820 A2	14-03-1996
US 6604508	B2	06-03-2003	US	2003041841 A1	06-03-2003
			DE	10230698 A1	24-04-2003
			GB	2379716 A	19-03-2003